

PUB-NO: JP410314972A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10314972 A

TITLE: LASER BEAM MACHINE

PUBN-DATE: December 2, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SO, TOMIO

ADACHI, KAZUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUMITOMO HEAVY IND LTD

APPL-NO: JP09129418

APPL-DATE: May 20, 1997

INT-CL (IPC): B23 K 26/06; G02 B 26/10; H05 K 3/00; H05 K 3/46

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laser beam machine capable of improving the machining speed.

SOLUTION: In a laser beam machine in which the pulse-like laser beam from a laser beam oscillator is scanned by a galvano-scanner, and a printed circuit board 20 is irradiated with the laser beam, the printed circuit board has an area to be machined on each side. Machining heads 15, 19 having the galvano-scanner are arranged on each side of the printed circuit board to perform simultaneous machining on each side of the printed circuit board.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-314972

(43) 公開日 平成10年(1998)12月2日

(51) Int. Cl.⁶ 識別記号

B 2 3 K 26/06

G 0 2 B 26/10

H 0 5 K 3/00

3/46

1 0 4

F I

B 2 3 K 26/06

G 0 2 B 26/10

H 0 5 K 3/00

3/46

C

1 0 4 Z

N

M

X

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-129418

(22) 出願日 平成9年(1997)5月20日

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 宗 富美夫

神奈川県平塚市夕陽ヶ丘63番30号 住友重

機械工業株式会社平塚事業所内

(72) 発明者 安達 和幸

神奈川県平塚市夕陽ヶ丘63番30号 住友重

機械工業株式会社平塚事業所内

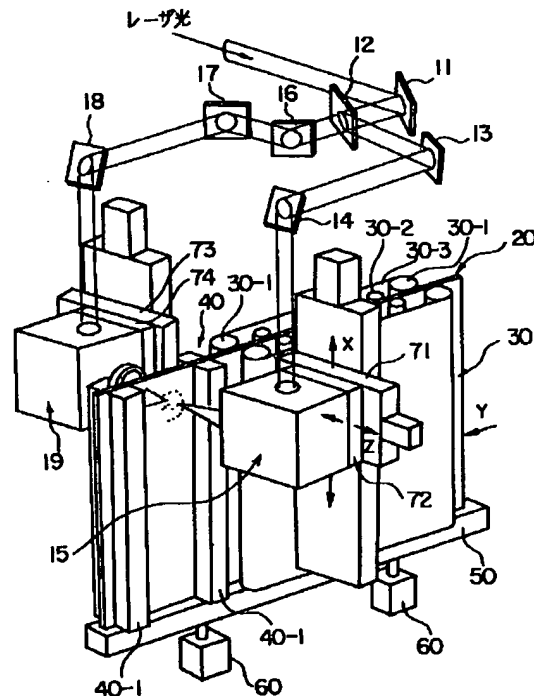
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 レーザ加工装置

(57) 【要約】

【課題】 加工速度の向上を図ることのできるレーザ加工装置を提供すること。

【解決手段】 レーザ発振器からのパルス状のレーザ光をガルバノスキャナにより振らせプリント配線基板20に照射して加工を行うレーザ加工装置であり、プリント配線基板は、その両面に加工領域を持つ。プリント配線基板の両面側にそれぞれ、ガルバノスキャナを有する加工ヘッド15、19を配置してプリント配線基板の両面側に同時に加工を行うようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発振器からのパルス状のレーザ光をガルバノスキャナにより振らせ被加工基板上に照射して加工を行うレーザ加工装置において、

前記被加工基板は、その両面に加工領域を持ち、前記被加工基板の両面側にそれぞれ、前記ガルバノスキャナを配置して前記被加工基板の両面側に同時に加工を行うようにしたことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項2】 請求項1記載のレーザ加工装置において、更に、前記レーザ発振器からのレーザ光を2つに分岐する光分岐手段を備えることにより、分岐したレーザ光をそれぞれ、前記被加工基板の両面側の前記ガルバノスキャナに導くようにしたことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項3】 請求項2記載のレーザ加工装置において、前記光分岐手段は、ハーフミラーあるいはビームスプリッタであることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項4】 請求項3記載のレーザ加工装置において、更に、前記被加工基板の両面側のガルバノスキャナをそれぞれ、前記被加工基板の基板面に平行に移動させる駆動機構と、前記被加工基板の基板面に垂直な方向に微調整する駆動機構とを備えたことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項5】 請求項4記載のレーザ加工装置において、更に、前記被加工基板を前記ガルバノスキャナによる加工域に向けてピッチ送りする送り機構と、該送り機構により送られてきた前記被加工基板をクランプするクランプ機構と、加工済みの前記被加工基板を前記クランプ機構から受け取って排出する排出機構とを備えたことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項6】 請求項5記載のレーザ加工装置において、前記送り機構、前記クランプ機構、及び前記排出機構はそれぞれ、前記被加工基板を立てた状態で保持するものであることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項7】 請求項5記載のレーザ加工装置において、前記送り機構、前記クランプ機構、及び前記排出機構はそれぞれ、前記被加工基板を寝かせた状態で保持するものであることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項8】 請求項6あるいは7記載のレーザ加工装置において、前記被加工基板の両面側のガルバノスキャナはそれぞれ、前記パルス状のレーザ光を前記被加工基板の基板面に対して一方方向に振らせるための第1のガルバノミラーと該第1のガルバノミラーからのレーザ光を前記一方方向と直角な方向に振らせるための第2のガルバノミラーとを有し、前記被加工基板に対して同時に別の加工パターンによる加工を行うものであることを特徴とするレーザ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はレーザ加工装置に関

し、特に穴あけ加工を主目的とし、その加工速度を向上させることができるように改良されたレーザ加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子機器の小形化の要求に伴い、これに使用されるプリント配線基板の高密度実装化が進展している。すなわち、プリント配線基板は、従来の単純両面基板から、多層構造のプリント配線基板に急速に移行している。単純両面基板では、表面と裏面間の導通をとるために微細なドリルで貫通孔（スルーホールあるいはバイアホール）を形成する。この際の孔径は最小径0.3mmφ程度で、製品の生産速度を向上させるために5〜10枚積重ねて一度に穴あけ加工する。

【0003】 しかし、前述の多層構造のプリント配線基板は、絶縁層と導体層のサンドイッチ構造が少なくとも3層以上となり、併せて、更なる高密度化によって、孔径のダウンサイジング化が要求されている。このような要求に対しては、ドリル方式の採用が難しくなっている。ドリル方式では孔径0.3mmφ程度が限界で、それ以下であるとドリルの刃が折損する事故が多発する。

【0004】 そこで、ドリル方式に代る新しい技術として、パルス状のレーザによる穴あけ加工装置が提供されている。穴あけ加工を主目的としたレーザ加工装置は、レーザ発振器からのレーザをガルバノスキャナと呼ばれる走査系を用いて振らせることで、プリント配線基板上に設定された加工領域に所定の加工パターンによる穴あけ加工を行う。このレーザ加工装置はまた、プリント配線基板を搭載するステージをX軸方向、Y軸方向に水平移動可能な、いわゆるX-Yステージを備えたものが一般的である。通常、プリント配線基板は、母板と呼ばれるある大きさを持ったものが用意され、この母板に設定された多数の加工領域に同じ加工パターンによる穴あけ加工が行われる。加工領域の大きさは、通常、一辺が数cm程度である。これは、ガルバノスキャナによる走査系の走査可能な範囲で決まる。X-Yステージは、走査系によりある加工領域に対する加工が終了すると、次の加工のために母板を移動させるために使用される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 いずれにしても、これまでのレーザ加工装置では、プリント配線基板に対して片面ずつ加工を行う。これに対し、例えば2層構造のプリント配線基板では、2層のそれぞれに穴あけ加工を行う必要がある。これまでのレーザ加工装置では片面のすべての加工領域に対する加工が終了した後、プリント配線基板を上下逆にして再びすべての加工領域に対して加工を行う。ここで、2層構造の各層のプリント配線基板の加工パターンは異なっているのが、普通である。

【0006】 したがって、これまでのレーザ加工装置では、加工速度の増加には制限があり、プリント配線基板

の反転装置が必要である。

【0007】そこで、本発明の課題は、加工速度の飛躍的な向上を図ることのできるレーザ加工装置を提供することにある。

【0008】本発明の他の課題は、両面に異なる加工を施す場合であっても被加工基板の反転装置を必要としないレーザ加工装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、レーザ発振器からのパルス状のレーザ光をガルバノスキャナにより振
10 らせ被加工基板に照射して加工を行うレーザ加工装置において、前記被加工基板は、その両面に加工領域を持ち、前記被加工基板の両面側にそれぞれ、前記ガルバノスキャナを配置して前記被加工基板の両面側に同時に加工を行うようにしたことを特徴とする。

【0010】本発明によればまた、前記レーザ発振器からのレーザ光を2つに分岐する光分岐手段を備えることにより、分岐したレーザ光をそれぞれ、前記被加工基板の両面側の前記ガルバノスキャナに導くようにしたことを特徴とするレーザ加工装置が提供される。
20

【0011】なお、前記光分岐手段は、ハーフミラーあるいはビームスプリッタで実現される。

【0012】本発明によれば更に、前記被加工基板の両面側のガルバノスキャナをそれぞれ、前記被加工基板の基板面に平行に移動させる駆動機構と、前記被加工基板の基板面に垂直な方向に微調整する駆動機構とを備えたことを特徴とするレーザ加工装置が提供される。

【0013】本発明によれば更に、前記被加工基板を前記ガルバノスキャナによる加工域に向けてピッチ送りする送り機構と、該送り機構により送られてきた前記被加工基板をクランプするクランプ機構と、加工済みの前記被加工基板を前記クランプ機構から受け取って排出する排出機構とを備えたことを特徴とするレーザ加工装置が提供される。
30

【0014】なお、前記送り機構、前記クランプ機構、及び前記排出機構はそれぞれ、前記被加工基板を立てた状態あるいは寝かせた状態のいずれに保持するものであっても良い。

【0015】また、前記被加工基板の両面側のガルバノスキャナはそれぞれ、前記パルス状のレーザ光を前記被加工基板の基板面に対して一方向に振らせるための第1のガルバノミラーと該第1のガルバノミラーからのレーザ光を前記一方向と直角な方向に振らせるための第2のガルバノミラーとを有し、前記被加工基板に対して同時に別の加工パターンによる加工を行う。
40

【0016】

【発明の実施の形態】図1を参照して、本発明の好ましい実施の形態によるレーザ加工装置について説明する。図1において、光学系について説明すると、図示しないレーザ発振器からのパルス状のレーザ光を第1の反射鏡
50

11を介してビームスプリッタ12に導く。ビームスプリッタ12は入射したレーザ光を2つに分岐するためのものであり、これはハーフミラーのような他の手段で代用されても良い。分岐されたレーザ光の一方は、第2、第3の反射鏡13、14を経由して第1の加工ヘッド15に導入される。分岐されたレーザ光の他方は、第4、第5、及び第6の反射鏡16、17、18を経由して第2の加工ヘッド19に導入される。

【0017】図2を参照して、第1の加工ヘッド15について簡単に説明する。第1の加工ヘッド15は、入射したレーザ光の断面形状を所定の正方形あるいは円形に成形するマスク15-0と、成形されたレーザ光をプリント配線基板20の加工領域上においてX軸方向に振らせる第1のガルバノミラー15-1と、この第1のガルバノミラー15-2からのレーザ光を今度はプリント配線基板20の加工領域上においてY軸方向に振らせる第2のガルバノミラー15-2と、第2のガルバノミラー15-2からのレーザ光をプリント配線基板20の加工領域に対して垂直かつ焦点を結ぶようにするためのf θ レンズと呼ばれる光学レンズ15-3を含む。第1の加工ヘッド15は更に、これをプリント配線基板20に対して精密に位置決めするために、アラインメント光学系を含む。このアラインメント光学系は、プリント配線基板20に付されたアラインメントマークを検出し、その検出結果により以下に述べる機械系が制御される。以上の構成は、第2の加工ヘッド19についても同様である。

【0018】次に、機械系について説明する。本形態では、プリント配線基板20を立てた状態にてその両面側に第1、第2の加工ヘッド15、19により同時に別の加工パターンで加工を行う点に特徴を有する。このために、プリント配線基板20を加工ヘッドによる加工域に向けてピッチ送りする送り機構30と、この送り機構30により送られてきたプリント配線基板20をクランプするクランプ機構40と、加工済みのプリント配線基板20をクランプ機構40から受け取って排出する排出機構とを備えている。

【0019】送り機構30は、プリント配線基板20の両面側に配置された駆動ローラ30-1、従動ローラ30-2、ベルト30-3、及び駆動ローラ30-1を駆動するステッピングモータ（図示せず）を含み、プリント配線基板20を立てた状態にて挟んで搬送する。排出機構は図示していないが、送り機構30と同様の構成で良く、ピッチ送りは必要無い。クランプ機構40は、プリント配線基板20をその加工領域外の両端において挟んで保持する一対のクランプ40-1を有する。なお、送り機構30及びクランプ機構40は支持枠50に設けられ、支持枠50は図中上下方向の精密位置決めを行うための上下位置調整機構60により上下方向に位置決め調整可能にされている。すなわち、上下位置調整機構6

0は、アラインメント光学系からの検出結果により図示しない制御装置により制御されて、上下方向の自動位置調整が行われる。プリント配線基板20は、図中下端縁が支持棒50に接した状態で搬送及びクランプされる。

【0020】第1、第2の加工ヘッド15、19はそれぞれ、プリント配線基板20の基板面に平行な図中上下方向（以下、これをX軸方向と呼ぶ）及びプリント配線基板20の基板面に対して垂直な方向（以下、これをZ軸方向と呼ぶ）に移動可能にされている。第1の加工ヘッド15について言えば、X軸方向の駆動系71とZ軸方向の駆動系72とで移動可能にされている。X軸方向の駆動系71は、第1の加工ヘッド15を図中上下方向に移動させるためのものである。すなわち、第1の加工ヘッド15によりプリント配線基板20のある加工領域に対する加工が終了すると、X軸方向の駆動系71は第1の加工ヘッド15をプリント配線基板20の次の加工領域に対向するように下降させる。一方、Z軸方向の駆動系72は、プリント配線基板20の厚みが増加した場合に、fθレンズとプリント配線基板20の基板面との間の距離を補正するためのものである。プリント配線基板20の厚みの変更は、1mm以内であり、したがって補正距離も1mm以内である。第2の加工ヘッド19も同様に、X軸方向の駆動系73とZ軸方向の駆動系74とで移動可能にされている。上述した機械系は、すべて前述した制御装置により制御される。

【0021】ここで、図3を参照して被加工基板の一例として、2層構造のプリント配線基板について説明する。ポリイミドやエポキシ系樹脂による第1、第2の絶縁基板100、200の間にコア板300が介在している。第1、第2の絶縁基板100、200はそれぞれ、コア板300側に導電層として銅パターン101、201が形成されている。第1、第2の絶縁基板100、200の銅パターン101、201に対応する箇所それぞれ、スルーホール102、202が形成される。スルーホール102、202の形成箇所はあらかじめ決まっておき、この形成箇所により1つの加工領域における加工パターンがあらかじめ形成される。プリント配線基板には、このような加工領域が一定ピッチで上下左右に多数領域設定されているものとする。

【0022】次に、機械系の動作について説明する。図示しないプリント配線基板のスタック装置から自動ハンドリング装置により一枚のプリント配線基板20が送り機構30に縦にして挿入される。続いて、送り機構30が起動されてプリント配線基板20をピッチ送りする。この時、クランプ機構40におけるクランプ40-1は開いた状態にあってプリント配線基板20を受け入れ可能な状態にある。ピッチ送りは、アラインメント光学系がプリント配線基板20に付されたアラインメントマークを検出するまで行われる。アラインメント光学系がアラインメントマークを検出すると、送り機構30は停止

し、クランプ機構40におけるクランプ40-1が閉じられてプリント配線基板20を保持する。この状態でプリント配線基板20のY軸方向に関する位置決めが終了している。次に、アラインメント光学系の検出結果により、X軸方向に関してずれがある場合には、上下位置調整機構60が駆動されてX軸方向に関する位置決めが行われる。

【0023】このようにして、X軸方向、Y軸方向に関する位置決めが終了すると、第1、第2の加工ヘッド15、19が作動し、プリント配線基板20の両面における最初の加工領域に同時に異なる加工パターンによる加工が行われる。加工が終了すると、第1、第2の加工ヘッド15、19が次の加工領域に対向するように下降する。次に加工領域に対しても同様な加工が行われ、以後、同様な加工が一行分、すなわちプリント配線基板20の最下部の加工領域まで継続される。

【0024】プリント配線基板20の最下部の加工領域に対する加工が終了すると、送り機構30が駆動されてプリント配線基板20を一定ピッチだけY軸方向に移動させ、第1、第2の加工ヘッド15、19が次の列の最初の加工領域に対向するようにする。勿論、この時クランプ機構40はクランプを解除している。以下、第1、第2の加工ヘッド15、19は最下部から上方へ移動しながら、第2列目の加工領域に対する加工を行う。そして、最後の列の加工領域に対する加工が終了すると、排出機構が駆動されて加工済みのプリント配線基板20が排出され、送り機構30には次のプリント配線基板がセットされる。

【0025】なお、レーザ発振器としては、CO₂レーザ発振器、特にTEA (Transversely Excited Atmospheric pressure) CO₂レーザ発振器の他、エキシマレーザ発振器やYAGレーザ発振器等が利用できる。また、上記の形態ではプリント配線基板に穴あけ加工を行う場合について説明したが、本発明はプリント配線基板に対する穴あけ加工に限らず、シート状の被加工基板の両面に同時加工を行うレーザ加工装置全般に適用可能である。勿論、被加工基板の両面に同時にまったく同じ加工パターンによる加工を行うこともできる。

【0026】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によるレーザ加工装置は、被加工基板の両面に同時加工を行うことができるようにしたので、加工速度が飛躍的に向上し、その結果、加工費原単位の削減、生産性の向上に大きく寄与する。また、被加工基板の反転装置も不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好ましい実施の形態によるレーザ加工装置の要部構成を概略的に示した図である。

【図2】図1における加工ヘッドの構成例を示した図で

ある。

【図3】被加工基板の一例を2層構造のプリント配線基板の場合について示した断面図である。

【符号の説明】

11、13、14 第1、第2、第3の反射鏡

12 ビームスプリッタ

16、17、18 第4、第5、第6の反射鏡

15、19 第1、第2の加工ヘッド

15-0 マスク

15-1、15-2 第1、第2のガルバノミラー

20 プリント配線基板

30 送り機構

30-1 駆動ローラ

30-2 従動ローラ

30-3 ベルト

40 クランプ機構

40-1 クランパ

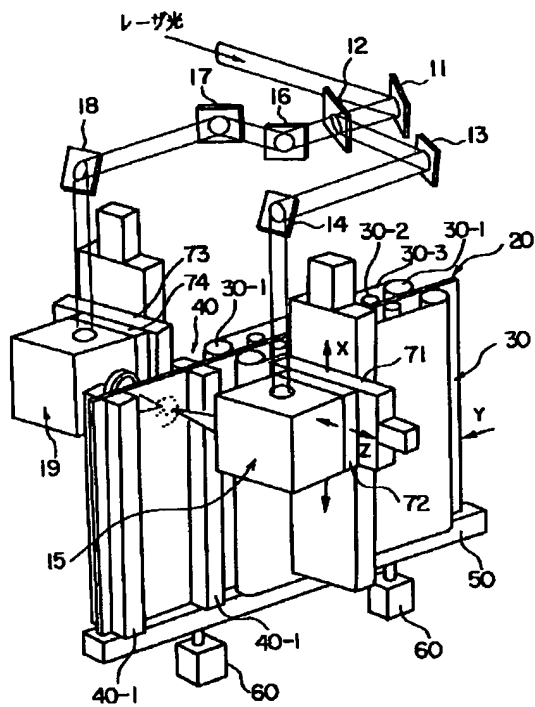
50 支持枠

60 上下位置調整機構

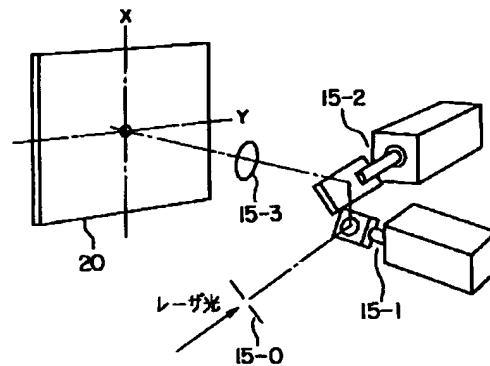
71、73 X軸方向の駆動系

10 72、74 Z軸方向の駆動系

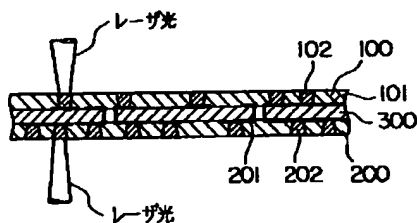
【図1】



【図2】



【図3】



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About laser-beam-machining equipment, especially this invention makes drilling processing a key objective, and relates to the laser-beam-machining equipment improved so that the working speed could be raised.

[0002]

[Description of the Prior Art] High-density-assembly-ization of the printed-circuit board used for this is progressing with the demand of a miniaturization of electronic equipment. That is, the printed-circuit board has shifted to the printed-circuit board of multilayer structure quickly from the conventional simple double-sided substrate. In a simple double-sided substrate, in order to take the flow between a front face and a rear face, a breakthrough (a through hole or Bahia hall) is formed with a detailed drill. With 0.3mm phi extent of diameters of min, in order that the aperture in this case may raise the production rate of a product, it is accumulated 5-10 sheets and carries out drilling processing at once.

[0003] However, the sandwich structure of an insulating layer and a conductor layer becomes at least three or more layers, combines, and, as for the printed-circuit board of the above-mentioned multilayer structure, downsizing-ization of an aperture is demanded by the further densification. To such a demand, adoption of a drill method spreads in difficulty and is becoming. By the drill method, the accident on which the cutting edge of a drill breaks that 0.3mm phi extent of apertures is less than [it] to a limitation occurs frequently.

[0004] Then, the drilling processing equipment by pulse-like laser is offered as a new technique replaced with a drill method. The laser-beam-machining equipment which made drilling processing the key objective is making the laser from a laser oscillator shake using the scan system called a GARUBANO scanner, and performs drilling processing by the predetermined processing pattern to the processing field set up on the printed-circuit board. As for this laser-beam-machining equipment, what was equipped with the so-called X-Y stage in which horizontal migration is possible to X shaft orientations and Y shaft orientations for the stage in which a printed-circuit board is carried is common again. Usually, that in which the printed-circuit board had a certain magnitude called a motherboard is prepared, and drilling processing by the same processing pattern as the processing field of a large number set as this motherboard is performed. One side of processing area size is usually about several cm. This is decided in the range which can scan a scan system with a GARUBANO scanner. After processing to a certain processing field is completed by the scan system, an X-Y stage is used in order to move a motherboard for the next processing.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Anyway, with old laser-beam-machining equipment, one side [every] processing is performed to a printed-circuit board. On the other hand, it is necessary to perform drilling processing to two-layer each, for example with the printed-circuit board of two-layer structure. With old laser-beam-machining equipment, after processing to all the processing fields of one side is completed, a printed-circuit board is made into vertical reverse, and it is again processed to all

processing fields. Here, as for the processing pattern of the printed-circuit board of each class of two-layer structure, differing is common.

[0006] Therefore, the increment in working speed has a limit and the turnover device of a printed-circuit board is required of old laser-beam-machining equipment.

[0007] Then, the technical problem of this invention is to offer the laser-beam-machining equipment which can aim at fast improvement in working speed.

[0008] Other technical problems of this invention are to offer the laser-beam-machining equipment which does not need the turnover device of a processed substrate even if it is the case where processing which is different to both sides is performed.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In the laser-beam-machining equipment into which it is processed by this invention's making the laser beam of the shape of a pulse from a laser oscillator shake with a GARUBANO scanner, and irradiating a processed substrate, said processed substrate is characterized by having a processing field in the both sides, arranging said GARUBANO scanner to both-sides side of said processed substrate, respectively, and processing it into both-sides side of said processed substrate simultaneously.

[0010] According to this invention, the laser-beam-machining equipment characterized by making it lead the branched laser beam to said GARUBANO scanner by the side of both sides of said processed substrate, respectively is offered by having an optical branching means to branch the laser beam from said laser oscillator to two again.

[0011] In addition, said optical branching means is realized by the half mirror or the beam splitter.

[0012] According to this invention, the laser-beam-machining equipment characterized by having the drive which tunes the GARUBANO scanner by the side of both sides of said processed substrate finely in the direction vertical to the drive which parallel are made to move to the substrate side of said processed substrate, respectively, and the substrate side of said processed substrate is offered further.

[0013] The laser-beam-machining equipment which is further characterized by to have the delivery device which carries out pitch delivery of said processed substrate towards a processing region with said GARUBANO scanner, the clamp device which clamps said processed substrate sent according to this delivery device, and the blowdown device which receives said processed substrate [finishing / processing] from said clamp device, and discharges it according to this invention is offered.

[0014] In addition, said delivery device, said clamp device, and said blowdown device may be held to any in the condition which stood said processed substrate, or the condition of having put it to sleep, respectively.

[0015] Moreover, the GARUBANO scanner by the side of both sides of said processed substrate has the 2nd galvanomirror for making the laser beam from the 1st galvanomirror and this 1st galvanomirror for making the laser beam of the shape of said pulse shake at an one direction to the substrate side of said processed substrate shake in said one direction and the right-angled direction, respectively, and performs processing by another processing pattern simultaneously to said processed substrate. [0016]

[Embodiment of the Invention] With reference to drawing 1 , the laser-beam-machining equipment by the gestalt of desirable operation of this invention is explained. In drawing 1 , explanation of optical system leads the laser beam of the shape of a pulse from the laser oscillator which is not illustrated to a beam splitter 12 through the 1st reflecting mirror 11. A beam splitter 12 is for branching to two the laser beam which carried out incidence, and other means like a half mirror may be substituted for this. One side of the branched laser beam is introduced into the 1st processing head 15 via the 2nd and 3rd reflecting mirror 13 and 14. Another side of the branched laser beam is introduced into the 2nd processing head 19 via the 4th, 5th, and 6th reflecting mirrors 16, 17, and 18.

[0017] With reference to drawing 2 , the 1st processing head 15 is explained briefly. The 1st processing head 15 the cross-section configuration of the laser beam which carried out incidence A predetermined square or the predetermined mask 15-0 fabricated circularly, The 1st galvanomirror 15-1 which makes X shaft orientations shake the fabricated laser beam on the processing field of a printed-circuit board 20, The 2nd galvanomirror 15-2 which makes Y shaft orientations shake the laser beam from this 1st

galvanomirror 15-2 on the processing field of a printed-circuit board 20 shortly, Vertical and the optical lens 15-3 called ftheta lens for connecting a focus are included for the laser beam from the 2nd galvanomirror 15-2 to the processing field of a printed-circuit board 20. Further, the 1st processing head 15 includes alignment optical system, in order to position this to a precision to a printed-circuit board 20. This alignment optical system detects the alignment mark given to the printed-circuit board 20, and the mechanical system stated below by that detection result is controlled. The above configuration is the same also about the 2nd processing head 19.

[0018] Next, a mechanical system is explained. With this gestalt, it has the description at the point of processing it into the both-sides side by another processing pattern simultaneously by the 1st and 2nd processing head 15 and 19 where a printed-circuit board 20 is stood. For this reason, it has the delivery device 30 which carries out pitch delivery of the printed-circuit board 20 towards the processing region by the processing head, the clamp device 40 which clamps the printed-circuit board 20 sent according to this delivery device 30, and the blowdown device which receives the printed-circuit board [finishing / processing] 20 from the clamp device 40, and discharges it.

[0019] Including the stepping motor (not shown) which drives the driving roller 30-1 arranged at both-sides side of a printed-circuit board 20, the follower roller 30-2, a belt 30-3, and a driving roller 30-1, the delivery device 30 is inserted and conveyed, where a printed-circuit board 20 is stood. Although the blowdown device is not illustrated, it is good with the same configuration as the delivery device 30, and pitch delivery does not have the need. The clamp device 40 has the clasper 40-1 of the couple which sandwiches and holds a printed-circuit board 20 in the ends outside the processing field. In addition, the delivery device 30 and the clamp device 40 are formed in a housing 50, and positioning adjustment of a housing 50 in the vertical direction is enabled by the vertical positioning device 60 for performing drawing Nakagami down precision positioning. That is, the vertical positioning device 60 is controlled by the control unit which is not illustrated by the detection result from alignment optical system, and automatic positioning of the vertical direction is performed. A printed-circuit board 20 is conveyed and clamped after the drawing Nakashita edge has touched the housing 50.

[0020] The 1st and 2nd processing head 15 and 19 is made movable in the vertical direction (this is hereafter called Z shaft orientations) to drawing Nakagami down (this is hereafter called X shaft orientations) parallel to the substrate side of a printed-circuit board 20, and the substrate side of a printed-circuit board 20, respectively. Speaking of the 1st processing head 15, it is made movable by the drive system 71 of X shaft orientations, and the drive system 72 of Z shaft orientations. The drive system 71 of X shaft orientations is for moving the 1st processing head 15 to drawing Nakagami down. That is, after processing to the processing field which has a printed-circuit board 20 by the 1st processing head 15 is completed, the drive system 71 of X shaft orientations is dropped so that the next processing field of a printed-circuit board 20 may be countered in the 1st processing head 15. On the other hand, the drive system 72 of Z shaft orientations is for amending the distance between ftheta lens and the substrate side of a printed-circuit board 20, when the thickness of a printed-circuit board 20 is changed. Modification of the thickness of a printed-circuit board 20 is less than 1mm, therefore amendment distance is also less than 1mm. The 2nd processing head 19 is similarly made movable by the drive system 73 of X shaft orientations, and the drive system 74 of Z shaft orientations. All the mechanical systems mentioned above are controlled by the control unit mentioned above.

[0021] Here, with reference to drawing 3, the printed-circuit board of two-layer structure is explained as an example of a processed substrate. The core plate 300 intervenes between the 1st and 2nd insulating substrate 100,200 by polyimide or epoxy system resin. As for the 1st and 2nd insulating substrate 100,200, the copper patterns 101 and 201 are formed in the core plate 300 side as a conductive layer, respectively. Through holes 102 and 202 are formed in the part corresponding to the copper patterns 101 and 201 of the 1st and 2nd insulating substrate 100,200, respectively. The formation part of through holes 102 and 202 was decided beforehand, and the processing pattern in one processing field is beforehand formed of this formation part. Field setting out of a majority of such processing fields shall be carried out vertically and horizontally at constant pitch at the printed-circuit board.

[0022] Next, actuation of a mechanical system is explained. From the stack equipment of the printed-

circuit board which is not illustrated, one printed-circuit board 20 makes it the delivery device 30 with an automatic handling device at length, and it is inserted. Then, the delivery device 30 is started and pitch delivery of the printed-circuit board 20 is carried out. At this time, the clamper 40-1 in the clamp device 40 is in the condition of having opened, and is in the condition that a printed-circuit board 20 is acceptable. Pitch delivery is performed until it detects the alignment mark by which alignment optical system was given to the printed-circuit board 20. If alignment optical system detects an alignment mark, it will stop, the clamper 40-1 in the clamp device 40 will be closed, and the delivery device 30 will hold a printed-circuit board 20. Positioning about Y shaft orientations of a printed-circuit board 20 is completed in this condition. Next, when there is a gap about X shaft orientations by the detection result of alignment optical system, the vertical positioning device 60 drives and positioning about X shaft orientations is performed.

[0023] Thus, after positioning about X shaft orientations and Y shaft orientations is completed, the 1st and 2nd processing head 15 and 19 operates, and processing by processing pattern which is simultaneously different to the first processing field in both sides of a printed-circuit board 20 is performed. After processing is completed, it descends so that the 1st and 2nd processing head 15 and 19 may counter the next processing field. Next, the same processing is continued for the same processing also to a processing field a line crack and henceforth to a part for a single tier, i.e., the processing field of the bottom of a printed-circuit board 20.

[0024] After processing to the processing field of the bottom of a printed-circuit board 20 is completed, the delivery device 30 drives, only constant pitch is moved to Y shaft orientations, and a printed-circuit board 20 is made for the 1st and 2nd processing head 15 and 19 to counter the processing field of the beginning of the following train. Of course, the clamp device 40 has canceled the clamp at this time. Hereafter, the 1st and 2nd processing head 15 and 19 performs processing to the processing field of eye the 2nd train, moving upwards from the bottom. And after processing to the processing field of the last train is completed, a blowdown device drives, the printed-circuit board [finishing / processing] 20 is discharged, and the following printed-circuit board is set to the delivery device 30.

[0025] In addition, as a laser oscillator, it is CO₂. A laser oscillator, especially TEA(Transversely Excited Atmospheric pressure) CO₂ An others and excimer laser oscillator, an YAG laser oscillator, etc. can be used. [oscillator / laser] Moreover, although the above-mentioned gestalt explained the case where drilling processing was performed to a printed-circuit board, this invention is applicable to the laser-beam-machining equipment at large which carries out simultaneous processing to both sides of the processed substrate of the shape not only of drilling processing but a sheet to a printed-circuit board. Of course, processing by the processing pattern same simultaneous completely as both sides of a processed substrate can also be performed.

[0026]

[Effect of the Invention] As explained above, since the laser-beam-machining equipment by this invention enabled it to carry out simultaneous processing to both sides of a processed substrate, its working speed improves by leaps and bounds, consequently contributes it to the cutback of conversion cost material units, and improvement in productivity greatly. Moreover, the turnover device of a processed substrate also becomes unnecessary.

[Translation done.]